



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Электротехнический факультет
Кафедра «Автоматика и телемеханика»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук

_____ Н. В. Лобов
«___» _____ 2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Программное обеспечение систем автоматизации и управления»

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление 220400 «Управление в технических системах»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профиль подготовки бакалавра	220400.01.62 Управление и информатика в технических системах
Квалификация (степень) подготовки:	бакалавр
Выпускающая кафедра:	«Автоматика и телемеханика»
Форма обучения:	очная
Курс: <u>4</u>	Семестр(ы): <u>8</u>
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>6</u> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>216</u> ч
Виды контроля:	
Экзамен: -	Диф. зачёт: 8 сем. Курсовой проект: 8 сем. Курсовая работа: -

Пермь
2015

Рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение систем автоматизации и управления» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «22» декабря 2009 г. номер приказа «813» по направлению подготовки 220400 Управление в технических системах (квалификация (степень) «бакалавр»);
- компетентностной модели выпускника по направлению подготовки 220400 «Управление в технических системах», профилю подготовки бакалавра 220400.01.62 «Управление и информатика в технических системах», утверждённой «24» июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 220400 «Управление в технических системах», профилю подготовки бакалавра 220400.01.62 «Управление и информатика в технических системах», утверждённого «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Технические средства автоматизации и управления, Встроенные микропроцессорные системы, Элементы и устройства систем автоматизации, Автоматизированные информационно-управляющие системы, Проектирование распределенных систем управления, Средства разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. техн. наук _____ М.В. Кавалеров

Рецензент

д-р. техн. наук, профессор _____ Н.Н. Матушкин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика «___» _____ 201__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика»

д-р техн. наук, профессор _____ А.А. Южаков

Рабочая программа одобрена методической комиссией электротехнического факультета «___» _____ 201__ г., протокол № ____.

Председатель методической комиссии
электротехнического факультета

канд. техн. наук, профессор _____ А.Л. Гольдштейн

Согласовано

Заведующий выпускающей кафедрой
«Автоматика и телемеханика»

д-р техн. наук, профессор _____ А.А. Южаков

Начальник управления
образовательных программ

канд. техн. наук, доцент _____ Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины: освоение заданных дисциплинарных компетенций для разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает следующие **компетенции**:

– готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления (ПК-8);

– способность разрабатывать информационное обеспечение систем с использованием стандартных СУБД (ПК-11);

– готов к исследованию, расчету и проектированию информационно-управляющих систем (ПСК-1).

1.2. Задачи учебной дисциплины:

– *получение знаний* специфики программного обеспечения систем автоматизации и управления;

– *формирование умений* анализировать программное обеспечение систем автоматизации и управления;

– *овладение навыками* разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: программное обеспечение систем автоматизации и управления; принципы обоснования необходимости разработки и применения программного обеспечения систем автоматизации и управления; основные виды информационного обеспечения систем автоматизации и управления; специфика разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления; основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения нижнего и верхнего уровня систем автоматизации и управления.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

1.4.1. Дисциплина «Программное обеспечение систем автоматизации и управления» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин и является дисциплиной по выбору.

1.4.2. В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты освоения:

Знать:

– специфику организации программного обеспечения систем автоматизации и управления;

– основные принципы обоснования необходимости разработки и применения программного обеспечения систем автоматизации и управления;

– основные виды информационного обеспечения систем автоматизации и управления;

– специфику разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления;

– основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения нижнего уровня систем автоматизации и управления;

– основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения верхнего уровня систем автоматизации и управления.

Уметь:

– анализировать программное обеспечение систем автоматизации и управления;

– анализировать основные виды информационного обеспечения систем автоматизации и управления;

– разрабатывать программное обеспечение нижнего уровня для микроконтроллеров семейства Arduino.

Владеть:

– навыками обоснования необходимости разработки и применения программного обеспечения систем автоматизации и управления;

– базовыми навыками разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакетов;

– базовыми навыками разработки программного обеспечения верхнего уровня систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакетов .

1.4.3. В табл. 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1:

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-8	Готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления		- Средства разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления
ПК-11	Способность разрабатывать информационное обеспечение систем с использованием стандартных СУБД	- Технические средства автоматизации и управления	- Средства разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления
ПСК-1	Готов к исследованию, расчету и проектированию информационно-управляющих систем	- Встроенные микро-процессорные системы - Элементы и устройства систем автоматизации - Автоматизированные информационно-управляющие системы - Проектирование распределенных систем управления	- Средства разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Дисциплина участвует в формировании 3-х компетенций из перечня компетенций выпускника, заданных следующими картами.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-8

Код	Формулировка компетенции
ПК-8	Готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-8. БЗ.ДВ2.01	Готов анализировать программное обеспечение систем автоматизации и управления и обосновывать его применение и необходимость разработки

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства контроля
Знает: – специфику организации программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-8.БЗ.ДВ2.01-З ₁); – основные принципы обоснования необходимости разработки и применения программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-8.БЗ.ДВ2.01-З ₂).	Лекции.	Вопросы текущего и итогового контроля.
Умеет: – анализировать программное обеспечение систем автоматизации и управления (ПК-8.БЗ.ДВ2.01-У ₂).	Практические занятия; самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий по тематике практических занятий.
Владеет: – навыками обоснования необходимости разработки и применения программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-8.БЗ.ДВ2.01-В ₁).	Практические занятия; самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий по тематике практических занятий.

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-11

Код	Формулировка компетенции
ПК-11	Способность разрабатывать информационное обеспечение систем с использованием стандартных СУБД

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-11. БЗ.ДВ2.01	Способен разрабатывать и применять информационное обеспечение совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства контроля
Знает: – основные виды информационного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-11.БЗ.ДВ2.01-З ₁); – специфику разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-11.БЗ.ДВ2.01-З ₃).	Лекции.	Вопросы текущего и итогового контроля.
Умеет: – анализировать основные виды информационного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-11.БЗ.ДВ2.01-У ₂).	Практические занятия; самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий по тематике практических занятий.
Владеет: – базовыми навыками разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакетов (ПК-11.БЗ.ДВ2.01-В ₁).	Лабораторные работы; самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий по тематике лабораторной работы.

2.3. Дисциплинарная карта компетенции ПСК-1

Код	Формулировка компетенции
ПСК-1	Готов к исследованию, расчету и проектированию информационно-управляющих систем

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПСК-1. Б3.ДВ2.01	Готов к разработке программного обеспечения систем автоматизации и управления

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства контроля
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения нижнего уровня систем автоматизации и управления (ПСК-1.Б3.ДВ2.01-З₁); – основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения верхнего уровня систем автоматизации и управления (ПСК-1.Б3.ДВ2.01-З₃). 	Лекции.	Вопросы текущего и итогового контроля.
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать программное обеспечение нижнего уровня для микроконтроллеров семейства Arduino (ПСК-1.Б3.ДВ2.01-У₁); 	Лабораторные работы; самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий.	Темы индивидуальных заданий по тематике лабораторной работы.
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми навыками разработки программного обеспечения верхнего уровня систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакетов (ПСК-1.Б3.ДВ2.01-В₁). 	Лабораторные работы; самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий; самостоятельная работа по выполнению курсового проекта.	Темы индивидуальных заданий по тематике лабораторной работы. Типовые темы курсового проекта.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

3.1. Структура дисциплины содержит распределение используемых видов и форм аудиторной работы студентов (АРС) и самостоятельной работы студентов (СРС) с указанием трудоемкости.

3.2. Основными видами аудиторной работы студентов по дисциплине являются:

- лекции (Л);
- практические занятия (ПЗ);
- лабораторные работы (ЛР).

3.3. Основными видами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются:

- выполнение индивидуальных заданий по тематике практических занятий (ИЗПЗ);
- выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ (ИЗЛР);
- выполнение курсового проекта (КП).

3.4. Структура дисциплины по видам и формам учебной работы приведена в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Структура дисциплины по объёмам и видам учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость в часах (ч)	
		по семестрам	всего
1	Аудиторная работа студента / в том числе в интерактивной форме	88/32	88/32
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	40/10	40/10
	Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме	22/11	22/11
	Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме	22/11	22/11
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
2	Самостоятельная работа студента	128	128
	Выполнение индивидуальных заданий по тематике практических занятий (ИЗПЗ)	40	40
	Выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ (ИЗЛР)	52	52
	Выполнение курсового проекта (КП)	36	36
3	Итоговая аттестация по дисциплине	–	диф. зачет
4	Трудоемкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч): в зачётных единицах (ЗЕ):	216 6	216 6

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Общая структура содержания дисциплины представлена тематическим планом, который задает распределение трудоемкостей учебных модулей (УМ), разделов дисциплины (РД) и тем содержания (ТС) по видам аудиторной и самостоятельной работы (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер УМ	Номер РД	Номер те- мы дисци- плины	Количество часов (очная форма обучения)						Атте- ста- ция	СРС	Тру- доём- кость, ч/ЗЕ
			АРС					КСР			
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	1	12	6	6					ИЗПЗ-12	24
		2	18	8	10					ИЗПЗ-16	34
		3	12	6	6					ИЗПЗ-12	24
			2				2				2
	Всего по модулю:			44	20	22		2		40	84/ 2.33
2	2	4	12	6		6				ИЗЛР-12 КП-10	34
		5	18	8		10				ИЗЛР-26 КП-10	54
		6	12	6		6				ИЗЛР-14 КП-16	42
			2				2				2
	Всего по модулю:			44	20		22	2		88	132/ 3.67
Итоговая аттестация								диф. зачет			
Итого:			88	40	22	22	4		128	216 / 6	

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Раздел 1. Основы организации программного и информационного обеспечения систем автоматизации и управления: Л – 20 ч, ПЗ – 22 ч, КСР – 2 ч, СРС – 40 ч.

Тема 1. Системы автоматизации и управления, основные понятия. Базовые функции нижних и верхних уровней систем автоматизации и управления. Специфика организации программного обеспечения систем автоматизации и управления.

Тема 2. Основные этапы разработки систем автоматизации и управления. Основные принципы обоснования необходимости разработки и применения программного обеспечения систем автоматизации и управления. Требования к программному обеспечению систем автоматизации и управления. Основные методы разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления.

Тема 3. Основные виды информационного обеспечения систем автоматизации и управления. Информационная база системы автоматизации и управления, информационные файлы, текстовые документы, отчеты нарушений и сообщений, базы данных. Объемы, размещение и формы организации информационной базы. Особенности нормативно-справочной информации, унифицированных документов.

Модуль 2. Раздел 2. Разработка программного обеспечения систем автоматизации и управления: Л – 20 ч, ЛР – 22 ч, КСР – 2 ч, СРС – 88 ч.

Тема 4. Основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения нижнего уровня систем автоматизации и управления. Средства и методы разработки программного обеспечения для программируемых логических контроллеров. Международный стандарт ИЕС 61131-3. Средства и методы разработки программного обеспечения для микроконтроллеров. Микроконтроллеры семейства Arduino, средства и методы их программирования.

Тема 5. Основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения верхнего уровня систем автоматизации и управления. Виды инструментальных программных средств общего назначения. Универсальные среды программирования. SCADA-пакеты как средства разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления. Особенности и методы реализации взаимодействия программного обеспечения верхнего уровня с программным обеспечением нижнего уровня.

Тема 6. Специфика разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления. Особенности организации и применения информационной базы системы автоматизации и управления при использовании различных инструментальных средств разработки программного обеспечения, в том числе, при использовании SCADA-пакетов.

4.3. Темы, изучаемые на лекционных занятиях

Модуль 1 (раздел 1) – тема 1 (Л1, Л2, Л3) – 6 ч.

Модуль 1 (раздел 1) – тема 2 (Л4, Л5, Л6, Л7) – 8 ч.

Модуль 1 (раздел 1) – тема 3 (Л8, Л9, Л10) – 6 ч.

Модуль 2 (раздел 2) – тема 4 (Л11, Л12, Л13) – 6 ч.

Модуль 2 (раздел 2) – тема 5 (Л14, Л15, Л16, Л17) – 8 ч.

Модуль 2 (раздел 2) – тема 6 (Л18, Л19, Л20) – 6 ч.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ УМ	№ тем	№ ПЗ	Наименование темы практического занятия	Трудо-емкость, ч
1	1	1	Анализ специфики организации программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПЗ1).	6
	2	2	Основные принципы обоснования необходимости применения программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПЗ2)	4
	2	3	Основные принципы обоснования необходимости разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПЗ3)	6
	3	4	Анализ основных видов информационного обеспечения систем автоматизации и управления (ПЗ4).	6

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ УМ	№ тем	№ ЛР	Наименование темы лабораторной работы	Трудо-емкость, ч
2	4	1	Разработка программного обеспечения нижнего уровня для микроконтроллеров семейства Arduino.	6
	5	2	Разработка программного обеспечения верхнего уровня систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакета Genie.	4
	5	3	Разработка программного обеспечения верхнего уровня систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакета OpenSCADA.	6
	6	4	Разработка и применение информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления на примере SCADA-пакета OpenSCADA.	6

4.6. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость, ч
1	Выполнение индивидуального задания по тематике практических занятий.	40
2	Выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ. Выполнение курсового проекта	52 36
	Итого: в ч / в 3Е	128 / 3.56

4.6.1. Перечень тем индивидуальных заданий по тематике практических занятий

Форма представления результатов – отчеты по выполнению индивидуальных заданий по тематике ПЗ (ОИЗП31, ОИЗП32, ОИЗП33).

Модуль 1.

1. Анализ специфики организации программного обеспечения заданного примера системы автоматизации и управления. – 12ч (ОИЗП31).

2. Разработка предложений по обоснованию необходимости модернизации, разработки и применения программного обеспечения для заданной системы автоматизации и управления. – 16 ч (ОИЗП32).

3. Анализ специфики организации информационного обеспечения заданного примера системы автоматизации и управления. – 12ч (ОИЗП33).

4.6.2. Перечень тем индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ

Форма представления результатов – отчет по ЛР, включающий ИЗЛР (ОИЗЛР1, ОИЗЛР2, ОИЗЛР3, ОИЗЛР4).

Модуль 2.

1. Разработка подпрограммы, реализующей заданный алгоритм, для микроконтроллеров семейства Arduino – 12 ч (ОИЗЛР1).

2. Разработка заданного программного обеспечения на основе SCADA-пакета Genie – 12 ч (ОИЗЛР2).

3. Разработка заданного программного обеспечения на основе SCADA-пакета OpenSCADA – 14 ч (ОИЗЛР3).

4. Разработка и применение заданного информационного обеспечения при использовании SCADA-пакета OpenSCADA для разработки программного обеспечения – 14 ч (ОИЗЛР4).

4.6.3. Курсовой проект

Форма представления результатов – отчет по курсовому проекту (ОКП1).

Тема типового курсового проекта по дисциплине:

Разработка программного обеспечения верхнего уровня заданной системы автоматизации и управления на основе заданного SCADA-пакета – 36 ч.

4.6.4. Перечень отчетных документов, подготовленных студентом при выполнении индивидуальных видов самостоятельной работы

- Отчетов по выполнению индивидуальных заданий по тематике практических занятий – 3 (ОИЗПЗ1, ОИЗПЗ2, ОИЗПЗ3).
- Отчетов по выполнению индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ – 4 (ОИЗЛР1, ОИЗЛР2, ОИЗЛР3, ОИЗЛР4).
- Отчетов по курсовому проекту – 1 (ОКП1).

5. Образовательные технологии, используемые для формирования дисциплинарных компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся являются активными участниками занятия, отвечающие на заранее намеченный преподавателем список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с предыдущим освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы для их решения; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. Сформированные на практических занятиях умения находят закрепление в выполнении индивидуальных заданий по тематике практических занятий.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных лабораторных занятиях – направление деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Выполнение СРС по дисциплине естественным образом опирается на проектный подход к образованию, который основан на идее использования проектирования как компонента содержания обучения и как основы учебно-познавательной (учебно-профессиональной) деятельности обучающего в рамках используемых образовательных технологий.

6. Управление и контроль освоения компетенций

Объектами текущего, рубежного, промежуточного и итогового контроля являются компоненты заявленных дисциплинарных частей компетенций.

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме опроса во время лекций.

6.2. Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита отчетов по выполнению индивидуальных заданий по тематике практических занятий (модуль 1);
- защита отчетов по выполнению индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ (модуль 2).

6.3. Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в форме защиты отчета по выполнению курсового проекта (модуль 1). Требования к выполнению и порядку защиты отчета курсового проекта входят в состав фонда оценочных средств учебной дисциплины.

6.4. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачет (с оценкой) по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит несколько теоретических заданий и одно практическое задание.

Оценка выставляется с учётом результатов рубежного и промежуточного контроля.

Управление процессом освоения заданных дисциплинарных компетенций основывается на реализации последовательности действий по выдаче индивидуальных заданий, представлению и защите результатов СРС, а также мероприятий рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, вопросы и задания к зачету, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.5. Формы контроля освоения компонентов дисциплинарных компетенций

Таблица 6.1. – Структура учебной работы студента по видам, формам представления результатов и формам контроля

Коды компонентов ДК	Компоненты ДК	Формулировки компонентов ДК	АРС		СРС		№ Темы
			Форма выполнения	Форма контроля	Форма представления результатов	Форма контроля	
ПК-8. БЗ.ДВ2.01	Знает:	– специфику организации программного обеспечения систем автоматизации и управления (З ₁);	Л1 Л2 Л3	Текущий, итоговый	–	–	1
		– основные принципы обоснования необходимости разработки и применения программного обеспечения систем автоматизации и управления (З ₂);	Л4 Л5 Л6 Л7	Текущий, итоговый	–	–	2
	Умеет:	– анализировать программное обеспечение систем автоматизации и управления (У ₁);	ПЗ1	Рубежный	ОИЗПЗ1	Защита ОИЗПЗ1	1
	Владеет:	– навыками обоснования необходимости разработки и применения программного обеспечения систем автоматизации и управления (В ₁).	ПЗ2	Рубежный	ОИЗПЗ2	Защита ОИЗПЗ2	2
			ПЗ3				

ПК-11. БЗ.ДВ2.01	Знает:	– основные виды информационного обеспечения систем автоматизации и управления (З ₁);	Л8 Л9 Л10	Текущий, итоговый	–	–	3
		– специфику разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления (З ₂);	Л18 Л19 Л20	Текущий, итоговый	–	–	6
	Умеет:	– анализировать основные виды информационного обеспечения систем автоматизации и управления (У ₁);	ПЗ4	Рубежный	ОИЗПЗ3	Защита ОИЗПЗ3	3
	Владеет:	– базовыми навыками разработки и применения информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакетов (В ₁).	ЛР4	Рубежный	ОИЗЛР4	Защита ОИЗЛР4	6
ПСК-1. БЗ.ДВ2.01	Знает:	– основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения нижнего уровня систем автоматизации и управления (З ₁);	Л11 Л12 Л13	Текущий, итоговый	–	–	4
		– основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения верхнего уровня систем автоматизации и управления (З ₂);	Л14 Л15 Л16 Л17	Текущий, итоговый	–	–	5
	Умеет:	– разрабатывать программное обеспечение нижнего уровня для микроконтроллеров семейства Arduino (У ₁);	ЛР1	Рубежный	ОИЗЛР1	Защита ОИЗЛР1	4
	Владеет:	– базовыми навыками разработки программного обеспечения верхнего уровня систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакетов (В ₁).	ЛР2 ЛР3	Рубежный Промежуточн.	ОИЗЛР2 ОИЗЛР3 ОКП1	Защита ОИЗЛР2 Защита ОИЗЛР3 Защита ОКП1	5

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Виды работ	Распределение времени по учебным неделям											Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Раздел 1					Раздел 2						
	Модуль 1					Модуль 2						
Лекции	6	6	6	2		6	6	6	2			40
Практические занятия		6	4	6	6							22
Лабораторные работы						6	4	6	6			22
КСР					2						2	4
Выполнение индивидуальных заданий по тематике практических занятий		12		16	12							40
Выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ							12	12	14	14		52
Выполнение курсового проекта							4	8	8	8	8	36

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б3.ДВ2.01 Программное обеспечение систем автоматизации и управления	Профессиональный (цикл дисциплины)
(индекс и полное название дисциплины)	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента

220400.68 / 220400.01.62	Управление в технических системах / Управление и информатика в технических системах
(код направления подготовки)	(полное название направления подготовки)

АТ / АТ	Уровень подготовки:	<input type="checkbox"/> специалист	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/> очная
(аббревиатура направления)		<input checked="" type="checkbox"/> бакалавр		<input type="checkbox"/> заочная
		<input type="checkbox"/> магистр		<input type="checkbox"/> очно-заочная

2011 Семестр: 8 Количество групп: 1
 (год утверждения учебного плана) Количество студентов: 20

Кавалеров Максим Владимирович, доцент,
 электротехнический факультет,
 кафедра «Автоматика и телемеханика»,
 тел. 239-18-16.

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Кавалеров М.В., Кон Е.Л., Южаков А.А. Принципы построения аппаратно-программного обеспечения рабочего места оператора интеллектуального здания. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 125 с.	5 + ЭБ
2	Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров : учебник для вузов.— Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014.— 460 с.	10
3	Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров : учебник для вузов.— Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013.— 460 с.	21

4	Пальчиковский В.В., Павлоградский В.В. Язык Си: конспект лекций.— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014 .— 259 с.	20
5	Кавалеров М.В. Системное программное обеспечение управляющих систем реального времени: учеб. пособие – Пермь: Изд-во Перм. нац. ис-след. политехн. ун-та, 2013. – 155 с.	5
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Схиртладзе А.Г. [и др.] Автоматизация технологических процессов: учебное пособие для вузов. – Старый Оскол : ТНТ, 2012 .— 523 с.	104
2.2 Периодические издания		
2.3 Электронные образовательные ресурсы		
1	Электронная библиотека ПНИПУ http://lib.pstu.ru/	Без ограни- чения доступа
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» http://e.lanbook.com/books/	
3	Наукометрическая и реферативная база данных Scopus	
4	Электронная база данных Web of Science	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература			обеспечена			не обеспечена
Дополнительная литература			обеспечена			не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература			обеспечена			не обеспечена
Дополнительная литература			обеспечена			не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.2. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	Лабораторные работы	Advantech Genie	свободно распространяемая демо-версия	SCADA-пакет.
2	Лабораторные работы	OpenSCADA	свободно распространяемый	SCADA-пакет.
3	Лабораторные работы	Среда разработки для микроконтроллеров семейства Arduino	свободно распространяемая	Предназначена для разработки программного обеспечения микроконтроллеров семейства Arduino

8.4. Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь (м ²)	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Средства автоматизации и управления	Кафедра АТ	315	43	21

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	ПК <i>Pentium Dual-Core CPU</i>	7	собственность	315
2	ПК <i>Pentium 4</i>	2	собственность	315
3	ПК <i>Celeron</i>	2	собственность	315
4	Arduino Nano	5	собственность	315

Лист регистрации изменений

№ п.п	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1.		
2.		
3.		